

Borko Vješnica

## Rekonstrukcija brončane posude s lokaliteta Plećaševe štale / Gornje njive

Borko Vješnica  
HR, 21 000 Split  
Arheološki muzej - Split  
Zrinsko - Frankopanska 25  
[borko.vjesnica@armus.hr](mailto:borko.vjesnica@armus.hr)

UDK: 739.5.025.3 (497.5 Vid) "652"  
Stručni rad  
Primljeno: 17. 3. 2005.  
Prihvaćeno: 28. 4. 2005.

Na početku, zbijen u komadu zemljane grude, oblik predmeta se nije razaznavao, međutim, tijekom konzervacijsko-restauracijskog zahvata na brončanom limu postigao sam dva usko vezana efekta: iznova sam osnažio te učvrstio originalne dijelove tankog brončanog lima te vizualno i taktilno ispunio prazan prostor plitke brončane posude.

*Ključne riječi: brončana posuda, konzervacija, rekonstrukcija*



Brončana posuda nađena je za vrijeme arheoloških iskopavanja tijekom 1999. godine na lokalitetu Plečaševe štale / Gornje njive, točnije dana 9. rujna 1999., između vanjskog istočnog zida hrama sa žbukom i ogradnog zida hrama u ožbukanom kanalu, na razini s glinastom zemljom uz živac, 200 cm od vrha zida hrama sa žbukom. Inače, na ovoj su razini, odmah na samoj žbuci najvjerojatnije "odvodnog kanala" iskopani najzanimljiviji predmeti od keramike, stakla i metala. Primjerice, za usporedbu, nađeno je razmjerno puno rimskih uljanica i stakla, dok je metalnih predmeta bilo dosta manje i bili su u lošijem stanju, upravo zbog mjesta na kojem su ležali, u kanalu kojim je voda i nakon ispunjavanja naslagama zemlje i štuta našla put i otjecala padom koji je nalagao ožbukani kanal iza hrama. U tim okolnostima i uvjetima rijetki su primjerci metalnih predmeta ostali netaknuti; naravno, i tu postoje iznimke, u slučaju da su metalni predmeti ostali zarobljeni u vakuumu od gline u sloju zemlje te na taj način minimalno dolazili u dodir sa zrakom tako da su sporije oksidirali. Naravno, ovdje je prisutan i drugi bitan aspekt kad se radi o stanju nalaza od metala, a to je kakvoća materijala i vrsnoća izrade predmeta.

Stanje u kojem se brončana posuda nalazila kad sam je dobio na konzervatorsku obradu bilo je sljedeće: materijal se nalazio zbijen između dvije grude stvrdnute zemlje kao u nekakvom "sendviču"; tanki brončani lim i njegova jezgra bio je obložen crvenim područjem bakrenog ili kupro-oksida koji se prema površinskom sloju vezuje s kositrenim oksidom.<sup>1</sup> On je porozan i na njega se veže sloj baznih karbonata, a vidljiv je kao zelena površinska patina. Uz nazočnost vlage i kisika te klorovodične kiseline reakcije su vidljive kao uznapredovala korozija materijala i krtost (lako se raspada na dodir) kod obrade. U cijelosti se sačuvao samo obod posude (sl. 1) u širini od nekoliko milimetara do bočne stranice koja se nastavljala u plitko dno, tvoreći ukupno oko 60 posto sačuvanog dijela brončane posude. Preduvjet za olakšani rad na konzervaciji ostataka posude bio bi izdvajanje brončanog lima iz komada zemljane grude, pa sam u tom smislu odredio faze konzervatorskih radnji:

1. Odstranjivanje zemljanih naslaga
2. Stabiliziranje metalne površine
3. Ispravljanje oboda posude
4. Lijepljenje dijelova posude
5. Rekonstrukcija i odstranjivanje kalcitnih naslaga
6. Fiksiranje umjetne patine i poliranje
7. Stavljanje zaštitnog laka.



Slika 1.

Crtež ulomka brončane posude nakon izdvajanja iz zemljane grude (crtež: B. Vješnica)

### Odstranjivanje zemljanih naslaga

Predmet je bio zbijen u zemljanoj grudi i neprepoznatljiv prije konzervatorske obrade, tako da sam tek kasnije u toku radova od očišćenih dijelova lima rekonstruirao izvorni oblik posude. Isprva sam predmet čistio skalpelom, pokušavajući odvojiti brončani lim od suhe zemlje, ali kod obrade lim se mrvio zbog krtosti kojoj je razlog uznapredovala korozija, tako da sam odustao od ovog postupka. Nakon toga sam u malu ultrazvučnu kadu ispunjenu destiliranom vodom položio grudu zemlje s dijelovima posude. Ovom tehnikom visoke rezonance veći je dio zemlje otpao kao mulj i oslobodio tanki brončani lim. Radi boljeg uvida u dijelove lima koji su nagrizeni, ponovio sam isti postupak još tri puta. Tijekom odstranjivanja zemljanih naslaga s dijelova brončane posude u ultrazvučnoj kadi, zamijetio sam na površini većeg komada dna posudice sloj stvrdnute kalcitne kore debljine oko jednog milimetra. Ta kora preko raspuknutog lima tvori kalcitni film koji ustvari drži više komada tankog lima na okupu da se ne raspadnu u dijelove.

### Stabiliziranje metalne površine

Slijedila je konzervatorska mjera kod koje sam položio sve dijelove limene posude u široku vatrostalnu menzuru s destiliranom vodom zasićenom natrij-karbonatom- $\text{NaHCO}_3$ , te sam je stavio kuhati na umjereno zagrijanu ploču da lagano iskuhava. Na taj

<sup>1</sup> Površinski kositar iz materijala pretvara se u metakositrenu kiselinu koja se potom taloži u slojevima vidljive sivomaslinaste patine; vidi: Klarić 1998.



Slika 2.  
Okomiti snimak na brončanu posudu nakon rekonstrukcije (foto: B. Vješnica)



Slika 3.  
Uporaba tankog mjedenog lima za rekonstrukciju (foto: B. Vješnica)

se način hrđom oštećeni brončani lim dobro iskuhao, čime je uspostavljen red u razbijenoj strukturi brončanog lima te se usporilo propadanje. Nakon toga cijeli sam materijal još jednom iskuhao u destiliranoj vodi da se neutraliziraju ostatci natrij-karbonata ostali od prethodnog kuhanja.<sup>2</sup>

### Ispravljanje oboda posude

Nakon iskuhavanja posušio sam sve metalne fragmente posude. Tražio sam moguće spojeve fragmenata i prepoznao dva glavna na prekidu dobro očuvanog oboda posude, samo što je na jednom kraju oko tri centimetra oboda bilo prignječeno i svinuto. Svinuti kraj oboda sam zagrijavao (omekšavanje strukture legure u kritičnom predjelu visokom temperaturom) i ponovljenim savijanjem vratio ga u odgovarajući lučni smjer linije oboda. Krajevi dvaju lučnih oboda idealno su se spajali.

### Lijepljenje dijelova posude

Osim oboda, idealno se spajaju još dva velika dijela dna posude s dijelom bočne stranice. U ovoj fazi lijepim dijelove lima od kojih je najveći dio dna vezan preko bočne strane za dio obruča posude. Tehnički, to ide ovim redom: nakon što sam našao spojeve limenih dijelova lijepim ih kombinirano moment ljepljivom i dvokomponentnim epoksidnim ljepljivom. Nakon sušenja ljepljiva na spojevima odstranio sam višak ljepljiva acetonom.

### Rekonstrukcija i odstranjivanje kalcitnih naslaga

Oko 60 posto raspoređenih dijelova posude (dijelovi su tako raspoređeni da su stvorili iluziju posude u cjelini) bilo je sasvim dovoljno da se u dogovoru s kustosom odlučim na rekonstrukciju brončane posude radi vizualne punine posude i radi tehnički olakšanog postupka skidanja preostalog kalcitnog filma koji stvara ružnu sliku predmeta. Shodno materijalu predmeta na kojem se izvodi rekonstrukcija (tanki brončani lim) odlučio sam se za tanki lim od mjedi (sl. 3), koji se za tu potrebu lako svijao u željeni oblik, a bio je toliko tanji od originala da je uz armiranje / učvršćivanje cijele posude mogao na sebe primiti nekoliko slojeva umjetne patine. Rekonstrukcijom od mjedenog lima predmetu sam popunio praznine (dijelove posude koji su nedostajali) i posudica je opet dobila svoj oblik. Rekonstrukcijom sam ojačao osjećaj dimenzije, za razliku od prethodne faze, kad je samo obod posude nosio oblik u prostoru. Nakon što sam predmet dodatno učvrstio, mogao sam sigurnije sa dna plitke posude odstraniti ostatke kalcitnog filma, a da ne oštetim originalni brončani lim (bez osiguranja bi se raspao kod najmanjeg djelovanja). U ovoj fazi radova koristio sam se skalpelom, finim brusom za poliranje, škarama za rezanje lima i dvokomponentnim epoksidnim ljepljivom.

### Fiksiranje umjetne patine i poliranje

Nakon što sam odstranio kalcitne naslage, finom strojnom četkom ispolirao sam originalnu površinu posude kako bih iz zelene patine izvukao sjaj (sl. 4). Prema nijansi boje na originalnim dijelovima posude dobio sam zelenu boju miješanjem pigmenta zelenih tonova u prahu s dvokomponentnim epoksidnim ljepljivom. Tako izmiješanu nijansu zelene boje fiksirao sam epoksidnim ljepljivom na površinu rekonstruiranih dijelova posude. Na taj sam način pokrio zlatnožutu boju mjedenog lima i šavove prethodnih lijepljenja. Fiksiranu boju na predmetu ostavio sam da se suši i

<sup>2</sup> U slučaju da jedan dio natrij-karbonata ostane u materijalu, obično se naknadno prikaže na površini metala kao bijeli film od soli, tako da je takav metalni predmet potrebno rekonzervirati ako je lakiran te mu smanjiti razinu soli ponovljenim kuhanjem u destiliranoj vodi.



Slika 4.

Poliranje površine brončane posude strojnom četkom od finih čeličnih niti  
(foto B. Vješnica)

utegne najmanje 48 sati. Nakon sušenja s površine posude odstranio sam ostatke ljepljivosti i matirao umjetnu patinu (poliranje sam obavio strojnim četkama od fine dlake i umjetne kože).

### Stavljanje zaštitnog laka

Nakon kozmetičkih zahvata, cijelu površinu brončane posude zaštitio sam upotrebom zaštitnog laka Paraloid B72 u topilu Ksilenu C8H10. U ovom sam se slučaju koristio Paraloid lakom u granulama i rastvorio ga u Ksilenu upravo toliko da lak ne bi previše odskakao od prirodnog mat-sjaja; u protivnome, predmet bi izgledao umjetno.

Pripravljeni zaštitni lak nanosio sam finom usnom prskalicom. Kontroliranim puhanjem preko prskalice raspršio sam fini oblak od kapljica laka da se ujednačeno uhvati za svaki dio posude.

### Opis i zaključak

Kako bi "predmet od tankog brončanog lima" dobio svoje prostorne dimenzije, upotrijebio bih tekst opisom rekonstruirane posude:

- inventarni broj 1714
- visina posude 2,8 cm
- promjer posude s vanjskim rubom 13,3 cm
- promjer posude s unutarnjim rubom 12,7 cm
- debljina lima posude 0,5 mm
- debljina lima oboda posude 2 mm
- težina posude nakon rekonstrukcije 81,25 g.

Osim relativno čiste površine brončane posude (sl. 2), dva se detalja izdvajaju, a to je malo ulegnuće po sredini dna plitke posude, s perforacijom širokom 2 mm, koju u rekonstrukciji nisam popunio. Zbog vjerodostojnijeg izgleda stare brončane posude također nisam popunio puknuće lima koje se nalazi na

rekonstruiranoj strani posude odmah podno dijela oboda koji sam ispravljao kod rekonstrukcije posude.

Sve gore navedene faze konzervatorskih radova na brončanoj posudi usmjerene su na rekonstrukciju posude, a potrebno ih je naglasiti jer se radilo o dijelovima posude koji su bili u tako lošem stanju da su se raspadali na dodir. Rekonstrukcijom sam postigao dva bitna efekta: iznova sam učvrstio stari materijal i vizualno ispunio prazan prostor metalne posude.

## Literatura

Budija 2002  
G. Budija, *Čišćenje, zaštita i održavanje umjetničkih predmeta i starina od željeza i njegovih slitina*, Vijesti muzealaca i konzervatora 1, Zagreb 2002

Cronyn 1990  
J. M. Cronyn, *The Elements of Archaeological Conservation*, London 1990, 213 - 23

Klarić 1998  
M. Klarić, *Uvod u konzervaciju kovina*, Split 1998, 63 - 67

Ridley 1980  
J. Ridley, *Održavanje i popravljivanje antikviteta*, Beograd 1980

## Summary

### Reconstruction of Bronze Vessel from *Plečaševе Štale / Gornje Njive Locality*

**Key words:** bronze vessel, conservation, reconstruction

Due to the conditions at the place where the finds had been excavated, in the ditch between two walls of the temple where water found its own way to flow along even though filled with layers of soil and rubble (containing archaeological remains), few fragments of metal finds stuck in the vacuum of clay in a layer of soil where they had minimum contact with air and therefore oxidized more slowly. I received bronze material which was compressed within a clod of hardened soil, like a kind of "sandwich". Only a few-millimetre wide rim of the vessel (Fig. 1) is completely preserved reaching the side that continues into the shallow bottom; together they form round 60% of the preserved part of the bronze vessel. A precondition for easier conservation of the vessel remains would be separation of bronze sheet from the soil clod. In this respect I determined conservation and restoration phases:

- *Removal of earth layers* - I immersed soil clod with the parts of vessel into a small ultrasound tub filled with distilled water. A part of soil turned into mud and fell off, and the thin bronze sheet was now clean;
- *Stabilisation of metal surface* - I immersed separated parts of the sheet vessel into a wide fire-proof measure filled with distilled water saturated with sodium carbonate  $\text{NaHCO}_3$ , and put them to simmer on a moderately warm ring. Afterwards, I boiled the complete material one more time in the distilled water, so that the remains of sodium carbonate were neutralised after the previous cooking;
- *Flattening the dish rim* - I warmed the bent edge of rim (softened the structure of the alloy at its critical point at high temperature) and folded it back to the bow direction of the rim line;
- *Gluing dish fragments* - having found the connecting surfaces of sheet parts, I glued them with both quick-drying adhesive and two-component epoxy resin;
- *Reconstruction and removal of calcite layers* - in accordance with the material of the object to be reconstructed (thin bronze sheet) I decided to use thin sheet of brass alloy (Fig. 3), which could easily be folded into a wished shape, and was thinner than the original so that when the whole vessel was reinforced, a few layers of artificial patina/verdigris (*Verdigris*: a greenish blue substance that forms on the surface of some metals in wet conditions) could be applied. Having additionally reinforced the object, I could more safely remove the remains of calcite film off the bottom of the shallow vessel;
- *Fixing artificial verdigris and polishing* - I used fine machine brushes to polish the original surface of the vessel in order to make green verdigris lustreless (Fig. 4);
- *Application of protective lacquer* - the next step was to protect the whole surface of bronze vessel with Paraloid B72 protective lacquer in Ksilen C8H10 solvent;
- *Conclusion* - all the above mentioned phases of conservation work on the bronze vessel aimed at the reconstruction of the vessel; they should be stressed because these vessel parts were in a very poor condition that they crumbled at a touch. I achieved two crucial things by the reconstruction: I reinforced the old weak material, and visually filled the empty surface of the metal vessel.

Translated by: Danica Šantić